

# ALCABOT'2002

## GUSTABOT (LABERINTO)

### (edición en CD-ROM)

- Juan Pablo Tejela Alonso:  
jptejela81@hotmail.com
- Gonzalo Zea Grajalba: gon\_zea@terra.es
- Jaime Martín Asensio: morty@arrakis.es

Filiación: libre

#### Resumen

**Gustabot** se presenta a dos pruebas, los rastreadores y el laberinto. Su estructura es adecuada para estas dos pruebas ya que no son necesarias excesiva velocidad ni robustez.

Los componentes del equipo (mirar nombres arriba) somos tres alumnos de segundo y tercer cursos de Ingeniería Superior Informática de la Universidad Autónoma de Madrid, aunque acudimos al concurso por libre.

#### 1. Introducción

El diseño de Gustabot parte de un diseño de un grupo de alumnos de Telecomunicaciones de la UPM (el robot PI), aunque ha ido evolucionando. Tiene dos ruedas grandes de goma y una tercera rueda (una bola) para permitir el giro. Las tres sujetan una estructura de metacrilato donde van la batería y la placa que controlará los motores (2, uno por rueda) y los sensores.

Los CNY 70 (para leer la línea) se encuentran en el frontal del robot, es el mejor sitio para cuando vas andando hacia adelante. Son el mejor sitio para la prueba de los rastreadores, y para el laberinto no se usarán.

Los otros sensores que lleva Gustabot son GP2 para medir distancias a objetos por infrarrojos. Los lleva para poder leer si hay pared en los laterales del robot o no (en cuyo caso hay una calle).

#### 2. Plataforma mecánica usada

Gustabot lleva dos motores para controlar cada una de las ruedas motrices. Son dos servos a los que eliminamos la circuitería para controlarlos nosotros mismos. En la placa los controlamos por medio del PWM que nos permite

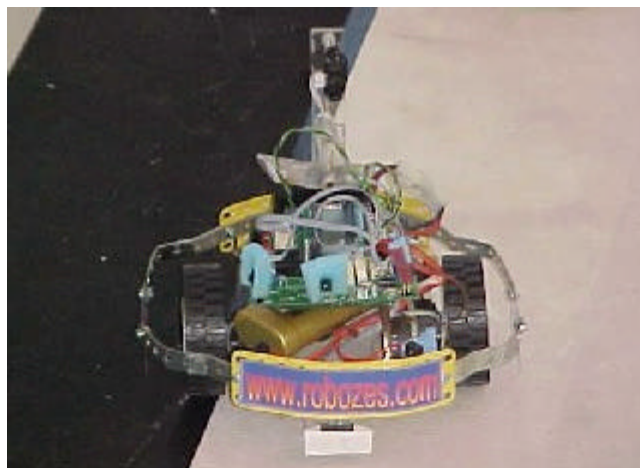


especificarles una velocidad (de 0 a 255) y según esto le suministra al motor adecuado un voltaje proporcional. La placa tiene una entrada de voltaje independiente para los motores para poder suministrarles más voltios que los que la placa admite.

Gracias a la bola giratoria colocada en la parte trasera Gustabot puede girar sobre sí mismo (girando una rueda en un sentido y la otra en el otro).

#### 3. Arquitectura hardware

Todo el hardware de Gustabot lo compone una placa de integrados con un PIC programable en C (gracias al compilador del fabricante). Esta placa tiene conectores molex a los que se enchufan los sensores (GP2, CNY,



ultrasonidos, emisores y receptores de infrarrojos, etc.).

La placa es la TC-EPI, se trata de un diseño del grupo de alumnos de Telecomunicaciones de la UPM comentado

anteriormente. Para ver las especificaciones técnicas de placa, consultar la documentación de la bibliografía.

Actualmente Gustabot tiene enchufados en las entradas de la placa 4 CNY (2 laterales y 2 centrales), los laterales servirán para leer la línea que hay q seguir y poder ceñirse a uno de los lados de la línea o los laterales servirán para detectar el lado correcto en las bifurcaciones.

También hay 3 gp2d2 para medir distancias al primer obstáculo que se encuentre. Este caro aparato funciona con infrarrojos. Gustabot tiene 3 gp2 para poder saber la distancia que hay a la pared de adelante, a la de la derecha, y a la de la izquierda. Su única función se aplica en el laberinto.

#### 4. Software y estrategias de control

El robot se programa en lenguaje C con algunas peculiaridades. Evidentemente no tiene la funciones propias de la memoria. La tarea de programación se simplifica mucho gracias a las funciones existentes para controlar los motores (una por motor y basta con introducirle como parámetros la dirección y la velocidad) y los sensores, dichas funciones leen el dato del sensor y te lo suministran como salida.

En el caso de la prueba para el laberinto se va a explotar mas la capacidad que el robot nos ofrece creando programas adecuados. En nuestro caso, hemos decidido insertar en la memoria del robot todo el mapa que se nos ha dado. En la memoria del robot, cada casilla tendrá asignado un numero que indicará el numero de paredes que hay en esa celda, así como su situación.

Intentaremos salir del laberinto leyendo con los sensores de distancia la celda de la que hemos salido, la siguiente a la que nos movemos, y con estos datos, considerar que posibilidades hay en el mapa de que se de nuestra situación. Si la situación es única, sabremos nuestra posición en el laberinto.

Una vez encontradas las coordenadas de la celda en la que estamos, saldremos del laberinto, lo mas rápido posible. Esto la haremos asignando un vector de dirección a cada celda que nos indique como salir.

#### 5. Características físicas y eléctricas más relevantes

- Se pueden dividir en **físicas**: la **velocidad máxima** alcanzable por Gustabot es un dato que depende mucho de la carga de la batería y que además no es relevante para esta prueba, ya que se trata de conseguir precisión (aunque en el menor tiempo posible). El **peso** de Gustabot es aproximadamente de un 1-1.1 kilos y sus **dimensiones** son de 19 cm de largo 19 cm de ancho y de 22 cm de alto.

- Y **eléctricas**: alimentamos al robot con una batería de 7,2 V y 1700 mA, aunque la alimentación que va a la placa pasa por un regulador para evitar daños en la circuitería por exceso de tensión. El **consumo** no es tan elevado como cabría esperar en un robot como este; al disponer únicamente de una batería la cargamos durante 15-20 mins y nos dura entre 1 y 2 horas de funcionamiento no constante.

#### 6. Conclusiones

Al disponer de una placa con tantas prestaciones y de fácil programación esperamos al menos clasificarnos para la final del viernes en las dos pruebas a las que presentamos a Gustabot. Al ser estudiantes de Informática nos preocupamos más de la programación del robot y es ésta la ventaja que creemos podemos explotar con respecto al resto de los participantes. A pesar de esto la prueba de los rastreadores no tiene muchas posibilidades distintas de programación (al contrario que la del laberinto), por lo que para esta prueba nos hemos preocupado de que los sensores estén muy bien situados. Ya que no detectar una línea paralela podría ser fatal a la hora de tomar el camino correcto en una bifurcación.

#### 7. Agradecimientos

Agradecemos a los alumnos del club de robótica de la Escuela de Telecomunicaciones de la UPM la paciencia que han tenido con nosotros en ésta y anteriores citas en que hemos coincidido.

#### 8. Documentación

Podréis encontrar mucha documentación acerca de la placa (TC-EPI) y del origen de Gustabot (el robot PI) en las siguientes páginas web:

- [www.robozes.com](http://www.robozes.com): página de RBZ-Robótica donde encontraréis toda esta información
- [www.aetel.es.vg](http://www.aetel.es.vg): página de la Asociación de Electrónica de TELecomunicaciones.
- [www.microrobotica.com](http://www.microrobotica.com): empresa pionera en España con información sobre robots y placas que comercializan.
- [www.microchip.com](http://www.microchip.com): página web del fabricante de microcontroladores PIC.